

REC'D 19 APR 2000

WIPO PCT

E 50



EPO/1380

## Bescheinigung

Die Continental Teves AG & Co oHG in Frankfurt am Main/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Allrad Referenzbildung mit Mittenkupplungsbeeinflussung"

am 27. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 60 K 17/34 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 29. März 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Patentzeichen: 199 08 547.1

Ebert

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161

06.90  
11/98

COV-L

BEST AVAILABLE COPY

## 1. Allrad Referenzbildung mit Mittenkupplungsbeeinflussung

### Problem:

Bei einem Allrad angetriebenem Fahrzeug drehen alle vier Räder auf Fahrbahnen mit niedrigem Reibwert (Schnee, Eis, ...) bei entsprechender Motorleistung und eingelegter Gangstufe über. Das bedeutet, daß die Fahrzeugreferenz-Geschwindigkeit von keinem Rad gebildet werden kann. Die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit ist also unbekannt. Auch bei Stützung der Allrad-Fahrzeugreferenz durch geeignete Maßnahmen wie Beurteilung von Radverhalten, Antriebs-Achsmomente, Längsbeschleunigungssensoren kann diese unter speziellen Situationen wie Eisfahrbahnen, Bergabfahrten usw. falsch liegen, d.h. sie zeigt nicht die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit. Diese wird jedoch für Regelsysteme wie BTCS, ASR und ESP speziell in der Überdrehphase möglichst genau benötigt.

### Lösung des Problems:

Bei Allrad Antriebs-Konzepten mit beeinflussbarem Mittendifferential bzw. Mittenkupplung, kann der Antrieb von einer Achse abgekoppelt werden. In diesem Fall verhält sich die abgekoppelte Achse wie eine nicht angetriebene Achse. Das Verhalten der dann nicht angetriebenen Räder kann zur Stützung der Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit herangezogen werden.

Da mit "Öffnen" der Kupplung das Fahrzeug zum Einachsgetriebenen Fahrzeug wird, das Fahrzeugverhalten sich ändert und die Vorteile des Allradantriebes nicht mehr vorhanden sind, sollten diese Eingriffe jedoch so wenig wie möglich und ebenso so kurz wie möglich erfolgen.

Es können zwei unterschiedliche Situationen auftreten:

1. Die Allrad-Referenzgeschwindigkeit liegt oberhalb der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit. Die Folge ist z.B. eine zu unempfindliche ASR Regelung. Das Fahrzeug ist instabil bzw. nicht lenkfähig.
2. Die Allrad-Referenzgeschwindigkeit liegt unterhalb der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit. Die Folge ist z.B. eine zu empfindliche ASR Regelung, hervorgerufen durch abgebildeten Radschlupf, der nicht vorhanden ist.

### Zu Pkt.1

Diese Situation tritt speziell bei sehr niedrigen Fahrbahnreibwerten (Eis-Fahrbahnen) auf. Bei Verdacht, daß die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit sich von der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit entfernt hat, wird zur Stützung der Ref. die Allradkupplung kurz geöffnet. Aus dem Verhalten der dann nicht mehr angetriebenen Räder, z.B. der Hinterräder, kann dann die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt werden. Das heißt, laufen die dann nicht mehr angetriebenen Räder zu kleineren Radgeschwindigkeiten und unter die Allrad-Referenzgeschwindigkeit, so liegt die Referenzgeschwindigkeit zu hoch. Die Referenzgeschwindigkeit muß dann an die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit angepaßt werden, das bedeutet sie wird zu kleineren Werten hin korrigiert.

Bedingungen für das Öffnen der Kupplung sind:

1. Die ASR - Motorregelung ist aktiv
2. Der positive Referenzgeschwindigkeits Gradient wird nicht durch die Radgeschwindigkeiten begrenzt, da diese zu hohe Werte zeigen, sondern durch andere Funktionen (z.B. Patentanmeldung Allrad Fahrzeug-Referenzbildung abhängig von Motormoment u. Gangstufe)
3. die ermittelte Fahrzeugbeschleunigung ist kleiner als ein Schwellwert (z.Zt. < 0,16g)
4. der gefilterter Radschlupf ist größer als eine Schwelle (z.Zt. 2km/h)
5. Die ASR - Motorregelung befindet sich bereits seit einiger Zeit ununterbrochen in der Momentenzugabe ( $t > 1,2$  sec.) während gleichzeitig Niedrigreibwert erkannt wurde bzw. ununterbrochen in der Momentenreduktion ( $t > 2$  sec.)

#### Zu Pkt.2

Diese Situation tritt speziell bei Bergabfahrten mit niedrigem Motormoment auf, da hier das Motormoment nicht die Fahrzeugbeschleunigung direkt bestimmt und auch ein Längsbeschleunigungssensor nicht die tatsächliche Fahrzeugbeschleunigung wiedergibt. Bei Verdacht, daß die Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit sich von der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit entfernt hat, wird zur Stützung der Ref. die Allradkupplung kurz geöffnet. Aus dem Verhalten der dann nicht mehr angetriebenen Räder, z.B. der Hinterräder, kann dann die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt werden. Das heißt, laufen die nicht angetriebenen Räder weiterhin mit gleichen Radgeschwindigkeiten wie die noch angetriebenen Räder, so bedeutet dies, daß sich die Räder nicht in der Überdrehphase befinden, sondern die ermittelte Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit zu gering ist. In diesem Fall muß die Allrad-Referenzgeschwindigkeit an die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit, angezeigt von den nichtangetriebenen Rädern zu höheren Werten korrigiert werden.

Für das Öffnen der Kupplung in dieser Situation müssen untenstehende Bedingungen für einen mindest Zeitraum von z.Zt. 320 ms ununterbrochen erfüllt sein:

1. (Das Längsbeschleunigungssignal + einer Schwelle (z.Zt. 0,10g) ist kleiner als die ermittelte Fahrzeugbeschleunigung  
(Info: Das Längsbeschleunigungssignal ist abhängig von der Steigung an der das Fahrzeug steht. Es werden negative Werte bei Bergab, positive Werte bei Bergauf-Fahrt/Stand angezeigt)
2. Das abgegebene aktuelle Motormoment muß größer als "0" sein (Beschleunigungsfall)
3. Die Radbeschleunigungen aller Räder müssen stabiles Radverhalten zeigen um Überdrehphasen mit hohen Radbeschleunigungen ausklammern zu können
4. Die Radgeschwindigkeiten aller Räder müssen oberhalb der Fahrzeugreferenz-Geschwindigkeit liegen.

Die z.Zt. implementierten Kupplungsöffnungszeiten betragen 300 ... 1000 ms.

Aus obigen Radverhalten/Erkennungen werden wiederum "Bergabfahrt" und "Niedrigsreibwerte" erkannt bzw. abgeleitet und für die ASR-Regelung benutzt.

2. Allrad Fahrzeug-Referenzbildung in Serie befindlicher BTCS - Projekte.
3. Bildung einer genauen Fahrzeugreferenz-Geschwindigkeit, die für Regelsysteme wie ASR und ESP benötigt wird.
4. Beeinflussung der Mittenkupplung eines Allradantriebes zur genauen Bildung der Fahrzeug-Referenzgeschwindigkeit. Die Beeinflussung geschieht über den Fahrzeugdatenbus (z.B. CAN) hin zur Steuerung/Regelungseinheit der Mittenkupplung.